

US Counterpart  
US 6,419,266

BEST AVAILABLE COPY

# Protection unit provided with an external expansible deflector

**Publication number:** EP1046552

**Publication date:** 2000-10-25

**Inventor:** SUZANNE PHILIPPE (FR); MORFOUACE VINCENT (FR)

**Applicant:** LIVBAG S N C (FR)

**Classification:**

- international: **B60R21/20; B60R21/26; B60R21/20; B60R21/26;**  
(IPC1-7): B60R21/26

- European: B60R21/26

**Application number:** EP20000400866 20000329

**Priority number(s):** FR19990004971 19990420

## Also published as:

US6419266 (B1)  
JP2000302000 (A)  
FR2792592 (A1)  
EP1046552 (B1)  
ES2220353T (T3)

more >>

## Cited documents:

US4178017  
US5149130  
DE19626463  
GB2320470  
XP000680900

more >>

[Report a data error here](#)

## Abstract of EP1046552

The airbag assembly comprises of an expansion gas generator (4) on to which is mounted an external deflector assembly (5) an around which is placed the airbag (6). The inflation gas generator has formed around its peripheral surface a series of inflatio ports that correspond to a central expansion zone (13). The deflector is formed from a non-metallic deformable strip.

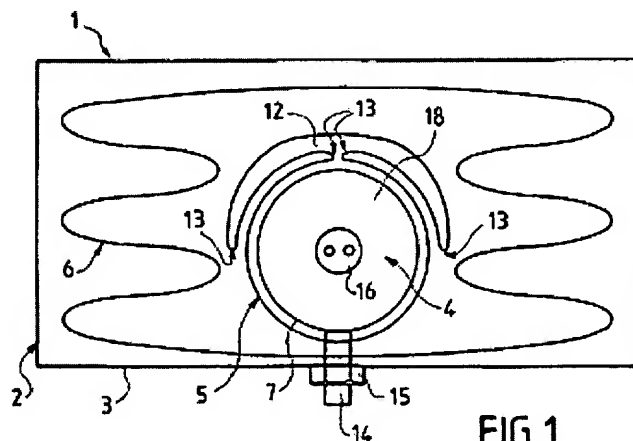


FIG.1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 046 552 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
25.10.2000 Bulletin 2000/43

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: B60R 21/26

(21) Numéro de dépôt: 00400866.0

(22) Date de dépôt: 29.03.2000

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:  
• Suzanne, Philippe  
60380 Boulcourt (FR)  
• Morfouace, Vincent  
77000 Melun (FR)

(30) Priorité: 20.04.1999 FR 9904971

(74) Mandataire: Pech, Bernard  
SNPE - Service Propriété Industrielle  
12, Quai Henri IV  
75181 Paris Cédex 04 (FR)

(71) Demandeur: LIVBAG S.N.C.  
91710 Vert Le Petit (FR)

(54) Ensemble de protection muni d'un déflecteur externe expansible

(57) La présente invention concerne un ensemble de protection (1) utilisé dans le domaine de sécurité automobile pour protéger un occupant d'un véhicule automobile lors d'une collision.

L'ensemble de protection (1) comprend un module (2) contenant lui-même un générateur (4) de gaz, un déflecteur externe (5) et un coussin de protection (6) initialement plié autour dudit générateur (4) caractérisé en ce que,

i) le générateur (4) comprend un corps (7) de forme générale tubulaire qui présente une paroi latérale

(8) portant des orifices d'évacuation (9) répartis sur la circonférence de ladite paroi latérale (8), cette dernière présentant une section circulaire dont le périmètre extérieur est égal à la valeur  $L$ ,

ii) le déflecteur externe (5) est expansible et est réalisé à l'aide d'une bande (17) métallique ayant une longueur de valeur  $2L$ ,

iii) les orifices d'évacuation (9) sont initialement recouverts par le déflecteur externe expansible (5) qui enserré la paroi latérale (8).

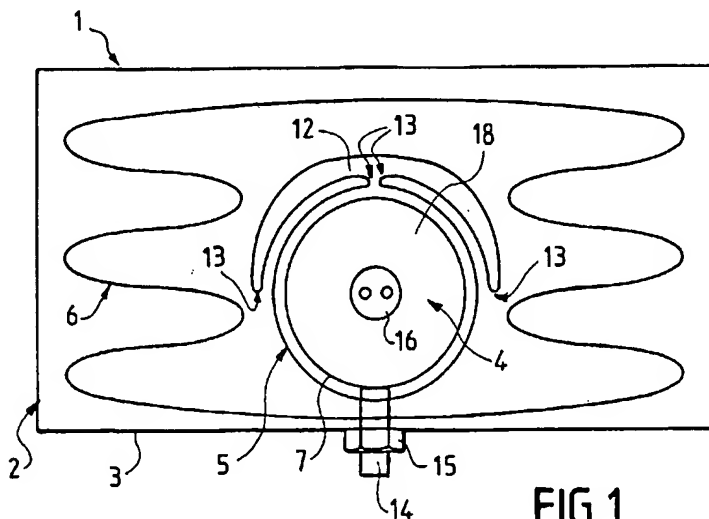


FIG.1

EP 1 046 552 A1

## Description

[0001] La présente invention se rapporte au domaine de la sécurité automobile et concerne plus particulièrement un ensemble de protection comprenant un module contenant lui-même un générateur de gaz, un déflecteur externe et un coussin de protection.

[0002] Afin de limiter au maximum le risque d'accidents corporels couru par les occupants d'un véhicule automobile lors d'un choc frontal ou latéral, il a été proposé depuis une trentaine d'années d'incorporer des systèmes générateurs de gaz dans les véhicules automobiles permettant de gonfler des coussins de protection frontaux ou latéraux. Mais ces générateurs, qui sont de plus en plus performants tout en conservant un encombrement externe réduit, émettent généralement des jets de gaz insuffisamment filtrés qui vont directement au contact du coussin de protection et qui transportent des particules très chaudes pouvant altérer le coussin de protection.

[0003] Il a alors été proposé d'associer des déflecteurs externes à ces différents générateurs de gaz de manière à dévier la trajectoire des jets de gaz et donc à diminuer l'agressivité de ces derniers à l'encontre des coussins de protection. Le brevet US 3,618,976 décrit un générateur de gaz cylindrique plus spécialement utilisé pour gonfler un coussin de protection destiné à protéger le conducteur d'un véhicule automobile et qui comporte un orifice central d'évacuation des gaz provenant de la combustion d'un chargement pyrotechnique, cet orifice central situé sur une face plane du générateur étant de forme rectangulaire et étant surmonté par un déflecteur indéformable lui-même porté par un filtre expansible également de forme rectangulaire qui est riveté et initialement plié autour dudit orifice central. Un coussin de protection est positionné sur le générateur et contient le déflecteur indéformable. Mais ce dernier, outre le fait qu'il induit un coût de réalisation relativement élevé et un encombrement externe trop important, ne peut être employé qu'avec un générateur de gaz d'un certain type tel que décrit dans ledit brevet et ne peut donc pas être associé à un générateur de forme tubulaire muni d'orifices d'évacuation des gaz périphériques. Le brevet US 5,340,147 divulgue un ensemble de protection contenant un générateur de gaz de forme générale tubulaire possédant des sorties de gaz réparties sur toute la longueur de la paroi cylindrique du générateur et autour duquel est fixé un déflecteur externe indéformable, ce dernier étant lui-même contenu dans un diffuseur en partie expansible et de forme générale tubulaire. Cet ensemble de protection est réalisé à l'aide de nombreuses pièces mécaniques difficiles à usiner conférant à ce dernier un coût de fabrication élevé ainsi qu'une masse et un encombrement externe importants, ce qui est très préjudiciable dans un marché concurrentiel comme celui de la sécurité automobile. La demande brevet européen EP 0 844 149 décrit un ensemble de protection comprenant un générateur de gaz cylindrique de faible

hauteur par rapport au diamètre et plus spécialement utilisé pour gonfler un coussin de protection destiné à protéger le conducteur d'un véhicule automobile. Un déflecteur externe indéformable est placé autour du générateur et permet de dévier les jets de gaz chauds.

[0004] Aujourd'hui, le besoin en générateurs tubulaires de grande longueur par rapport au diamètre croît régulièrement en raison de la multiplication des protections pour les passagers, ces protections faisant exclusivement appel à ce type de générateur. Or, l'homme du métier ne dispose pas, pour ce type de générateur, de déflecteur externe de dimensions réduites et de fabrication peu onéreuse.

[0005] Un premier objet de l'invention est de réaliser un ensemble de protection contenant un générateur de gaz de forme générale tubulaire auquel est associé un déflecteur externe dont l'encombrement externe est réduit.

[0006] Un autre objet de l'invention est de réaliser un ensemble de protection de ce type présentant de faibles coûts de fabrication.

[0007] Un ensemble de protection d'un occupant d'un véhicule automobile selon l'invention comprend un module contenant lui-même un générateur de gaz, un déflecteur externe et un coussin de protection initialement plié autour dudit générateur de gaz, caractérisé en ce que,

i) le générateur de gaz comprend un corps qui présente deux extrémités et une paroi latérale portant des orifices d'évacuation répartis sur la circonférence de ladite paroi latérale, cette dernière présentant une section circulaire dont le périmètre extérieur est égal à une valeur  $L$ ,

ii) le déflecteur externe est constitué par un élément unique expansible,

iii) les orifices d'évacuation sont initialement recouverts par le déflecteur externe expansible qui enserme la paroi latérale.

[0008] Préférentiellement, le déflecteur externe expansible est réalisé à l'aide d'une bande métallique déformable ayant une longueur dont la valeur est comprise entre  $1,5L$  et  $2,5L$ . Préférentiellement encore, la bande possède une épaisseur comprise entre  $0,1\text{mm}$  et  $0,5\text{mm}$ .

[0009] Avantagusement, la bande déformable comporte au moins une zone d'expansion destinée à être déployée sous l'action des gaz libérés par le générateur. Cette zone d'expansion peut être réalisée par pliage de la bande ou encore par enroulement de la bande sur elle-même.

[0010] Selon une première variante préférée de réalisation du déflecteur externe expansible, la zone d'expansion est obtenue par pliage de la bande selon au moins quatre plis symétriques, chaque pli étant réalisé

selon un angle de 180° et avec un rayon minimal de 0,2mm.

[0011] Selon une seconde variante préférée de réalisation du déflecteur externe expansible, la zone d'expansion est obtenue par pliage de la bande selon au moins deux plis asymétriques, chaque pli étant réalisé selon un angle de 180° et avec un rayon minimal de 0,2mm.

[0012] Un ensemble de protection tel que décrit ci-dessus apporte donc bien une solution aux problèmes posés précédemment puisque :

- l'utilisation d'un déflecteur externe expansible qui enserre initialement la paroi latérale du générateur permet de conférer au sous-ensemble constitué par ledit générateur et ledit déflecteur un encombrement externe pratiquement similaire à celui présenté par le générateur,
- l'emploi d'une simple bande métallique de masse négligeable pour réaliser le déflecteur externe expansible permet de réduire grandement les coûts de fabrication et d'assemblage.

[0013] De façon avantageuse, la bande est revêtue d'une protection contre la corrosion.

[0014] Avantageusement encore, les orifices d'évacuation sont situés dans une zone équidistante des extrémités du corps du générateur. De manière à réduire le nombre d'étapes nécessaires à l'assemblage de l'ensemble de protection, le générateur de gaz, le déflecteur externe expansible et le coussin de protection sont rattachés au module à l'aide d'un moyen de fixation commun. Préférentiellement, ce dernier est constitué par une tige filetée qui est fixée dans la paroi latérale du générateur et sur laquelle est rapporté un écrou.

[0015] On décrit ci-après aux figures 1 à 4 un exemple de réalisation d'un ensemble de protection selon l'invention et aux figures 5 à 8 des exemples de bande métallique utilisée pour fabriquer le déflecteur externe expansible.

[0016] La figure 1 est une vue schématique d'un ensemble de protection selon l'invention avant fonctionnement, vue d'une extrémité du générateur.

[0017] La figure 2 est une vue schématique partielle de l'ensemble de protection représenté à la figure 1, vue le long des génératrices du générateur.

[0018] La figure 3 est une vue schématique partielle de l'ensemble de protection représenté à la figure 1 mais en fonctionnement.

[0019] La figure 4 est une vue schématique partielle de l'ensemble de protection représenté à la figure 2 mais en fonctionnement.

[0020] La figure 5 est une vue de dessus de la bande métallique utilisée pour fabriquer un déflecteur externe expansible par pliage.

[0021] La figure 6 est une vue partielle en coupe longitudinale de la bande représentée à la figure 5 selon la

première variante préférée de réalisation du déflecteur externe expansible.

[0022] La figure 7 est une vue partielle en coupe longitudinale de la bande représentée à la figure 5 selon la seconde variante préférée de réalisation du déflecteur externe expansible.

[0023] La figure 8 est une vue partielle de dessus de la bande métallique utilisée pour fabriquer un déflecteur externe expansible par enroulement sur elle-même.

[0024] En se référant aux figures 1 et 2, on observe qu'un ensemble de protection 1 selon l'invention est constitué à partir d'un module 2 muni d'un fond 3 sur lequel est rattaché un sous-ensemble comprenant un générateur 4 de gaz, un déflecteur externe expansible 5 et un coussin de protection 6.

[0025] Plus précisément, le générateur 4 comprend un corps 7 de forme générale tubulaire présentant deux extrémités 18, 19 et une paroi latérale 8 dont le périmètre extérieur est égal à une valeur L. Cette paroi latérale 8 comporte dans une zone équidistante des extrémités 18, 19, d'une part, des orifices d'évacuation 9 des gaz uniformément répartis sur la circonférence de ladite paroi latérale 8, et d'autre part, une tige filetée 14 présentant une extrémité fixée par soudure dans ladite paroi latérale 8. Le générateur 4 comporte par ailleurs un dispositif d'allumage 16 fixé dans l'extrémité 18 du corps 7.

[0026] En se référant également aux figures 5 et 6, on observe que le déflecteur externe expansible 5 est réalisé à partir d'une bande 17 en fer-blanc ayant une longueur de valeur 2L et une épaisseur d'environ 0,25mm. Cette bande 17 porte une perforation circulaire 10 située à approximativement 5mm de la première extrémité de ladite bande 17 et une perforation circulaire 11 située également à approximativement 5mm de la seconde extrémité de ladite bande 17. Avant d'être positionnée autour du générateur 4, la bande 17 est tout d'abord pliée quatre fois de façon symétrique de manière à ce qu'une zone d'expansion 12 centrale soit formée, chacun des quatre plis 13 étant réalisé selon un angle de 180° et avec un rayon minimal de 0,2mm. La bande 17 est ensuite emboutie jusqu'à ce qu'elle possède une forme générale cylindrique et jusqu'à ce que les perforations circulaires 10 et 11 se superposent. Le déflecteur externe expansible 5 ainsi constitué est finalement ajusté au plus près du générateur 4 de façon à recouvrir totalement les orifices d'évacuation 9 et il est maintenu fermement dans cette position grâce aux perforations circulaires 10 et 11 superposées qui sont glissées le long de la tige filetée 14.

[0027] Le générateur 4 et le déflecteur externe expansible 5 ainsi réunis sont alors introduits dans le coussin de protection 6. Ce dernier, qui est connu de l'homme du métier, présente sur la face opposée à celle destinée à venir au contact de l'occupant des zones de fixation munie chacune d'un orifice. Chacune de ces zones de fixation est finalement glissée le long de la tige filetée 14 par l'orifice qu'elle porte.

[0028] Enfin, le sous-ensemble constitué par le géné-

rateur 4, le déflecteur externe expansible 5 et le coussin de protection 6 est rattaché au module 2 grâce à la tige filetée 14 qui est insérée dans un ajutage présenté par le fond 3 et sur laquelle est vissé un écrou 15.

[0029] Comme représenté aux figures 3 et 4, le fonctionnement d'un tel ensemble de protection 1 est le suivant. Lors d'une collision nécessitant le déploiement du coussin de protection 6 afin de protéger efficacement l'occupant du véhicule automobile, un ordre de déclenchement est transmis au dispositif d'allumage 16 qui provoque par conséquent le fonctionnement du générateur 4. Celui-ci génère alors des gaz destinés à gonfler le coussin de protection 6 qui s'échappent par les orifices d'évacuation 9. Ces gaz exercent immédiatement une pression telle sur le déflecteur externe expansible 6, et notamment sur la zone d'expansion 12 centrale, qu'ils obligent celui-ci à se déployer totalement de façon à former un anneau dont le diamètre est nettement supérieur à celui de la paroi latérale 8 du corps 7. Les gaz issus du générateur 4 sont donc amenés, dans un premier temps, à venir au contact du déflecteur externe expansible 5 et, dans un deuxième temps, à gonfler le coussin de protection 6 de façon uniforme après réflexion sur ledit déflecteur externe expansible 5.

[0030] On a représenté, à la figure 7, une vue partielle en coupe longitudinale de la bande 17 selon la seconde variante préférée de réalisation d'un déflecteur externe expansible. La bande 17 est en fait pliée deux fois de façon asymétrique de manière à ce qu'une zone d'expansion 112 soit formée, chacun des deux plis 113 étant réalisé selon un angle de 180° et avec un rayon minimal de 0,2mm. En fonctionnement, le déflecteur externe expansible ainsi fabriqué se comporte de façon identique au déflecteur externe expansible 5 précédemment décrit.

[0031] On a représenté, à la figure 8, une bande 217 utilisable pour fabriquer un déflecteur externe expansible par simple enroulement de la bande 217 autour du générateur. Cette bande 217 présente la caractéristique de porter des perforations oblongues 210 et 211 de grande longueur qui sont destinées, sous l'action des gaz libérés par le générateur, à glisser sur la tige filetée et donc à permettre le déploiement du déflecteur externe expansible.

#### Revendications

1. Ensemble de protection (1) d'un occupant d'un véhicule automobile comprenant un module (2) contenant lui-même un générateur (4) de gaz, un déflecteur externe (5) et un coussin de protection (6) initialement plié autour dudit générateur de gaz, caractérisé en ce que,

i) le générateur de gaz comprend un corps (7) de forme générale tubulaire qui présente deux extrémités (18,19) et une paroi latérale (8) por-

tant des orifices d'évacuation (9) répartis sur la circonférence de ladite paroi latérale, cette dernière présentant une section circulaire dont le périmètre extérieur est égal à une valeur L,

ii) le déflecteur externe est constitué par un élément unique expansible,

iii) les orifices d'évacuation sont initialement recouverts par le déflecteur externe expansible qui enserre la paroi latérale.

2. Ensemble de protection (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le déflecteur externe expansible (5) est réalisé à l'aide d'une bande (17) métallique déformable ayant une longueur dont la valeur est comprise entre 1,5L et 2,5L.
3. Ensemble de protection (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bande (17) possède une épaisseur comprise entre 0,1mm et 0,5mm.
4. Ensemble de protection (1) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3 caractérisé en ce que la bande (17) déformable comporte au moins une zone d'expansion (12,112) destinée à être déployée sous l'action des gaz libérés par le générateur (4).
5. Ensemble de protection (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la zone d'expansion (12) est obtenue par pliage de la bande (17) selon au moins quatre plis (13) symétriques, chaque pli (13) étant réalisé selon un angle de 180°C et avec un rayon minimal de 0,2mm.
6. Ensemble de protection (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la zone d'expansion (112) est obtenue par pliage de la bande (17) selon au moins deux plis (113) asymétriques, chaque pli (113) étant réalisé selon un angle de 180° et avec un rayon minimal de 0,2mm.
7. Ensemble de protection (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bande (17) est revêtue d'une protection contre la corrosion.
8. Ensemble de protection (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les orifices d'évacuation (9) sont situés dans une zone équidistante des extrémités (18,19) du corps (7).
9. Ensemble de protection (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que le générateur (4) de gaz, le déflecteur externe expansible (5) et le coussin de protection (6) sont rattachés au module (2) à l'aide d'un moyen de fixation commun.
10. Ensemble de protection (1) selon la revendication

9, caractérisé en ce que le moyen de fixation est constitué par une tige filetée (14) fixée dans la paroi latérale (8) et sur laquelle est rapporté un écrou (15).

5

10

15

20

25

30

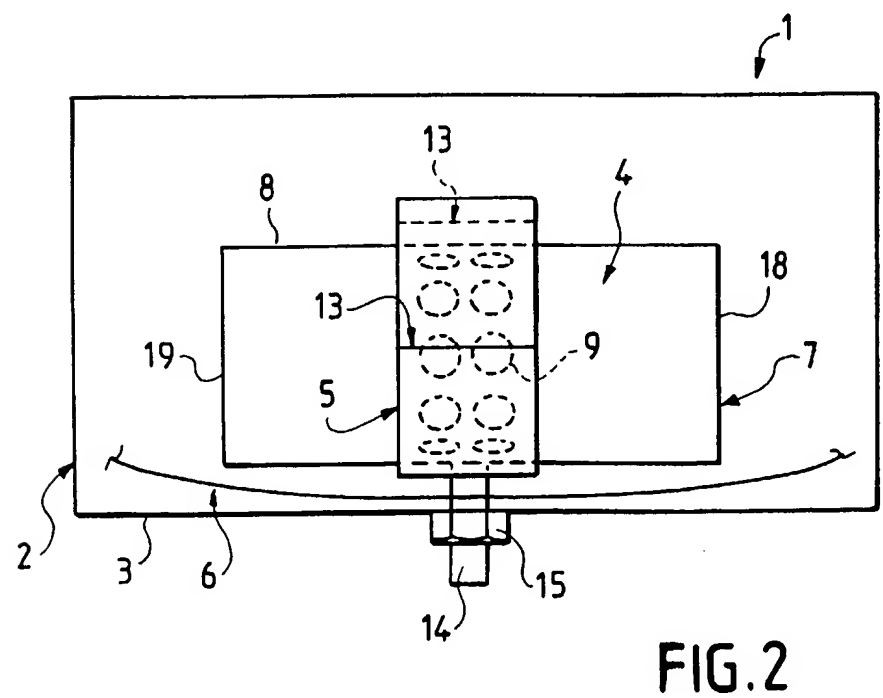
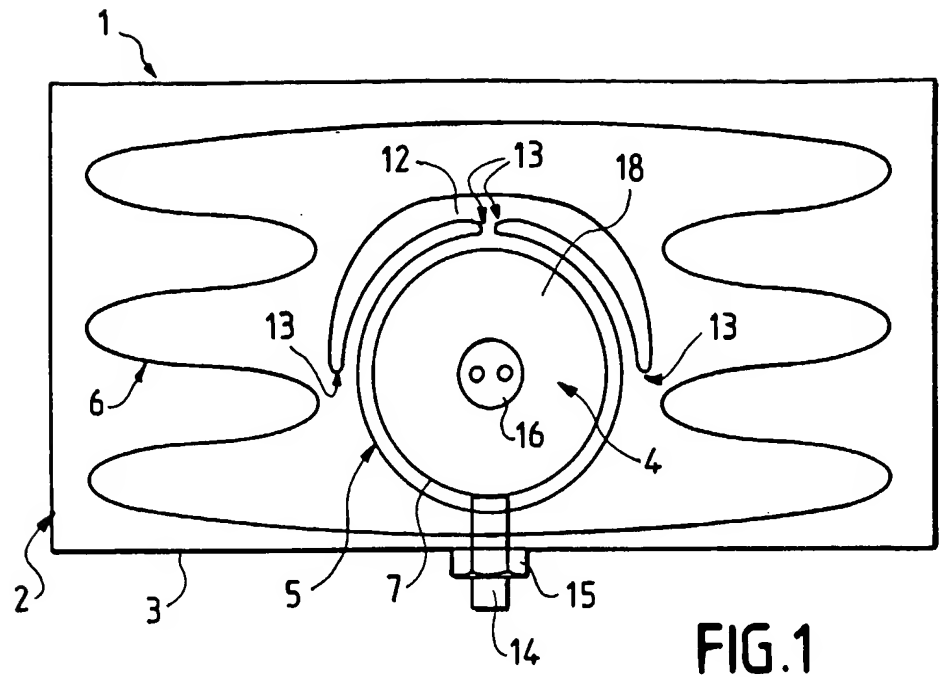
35

40

45

50

55



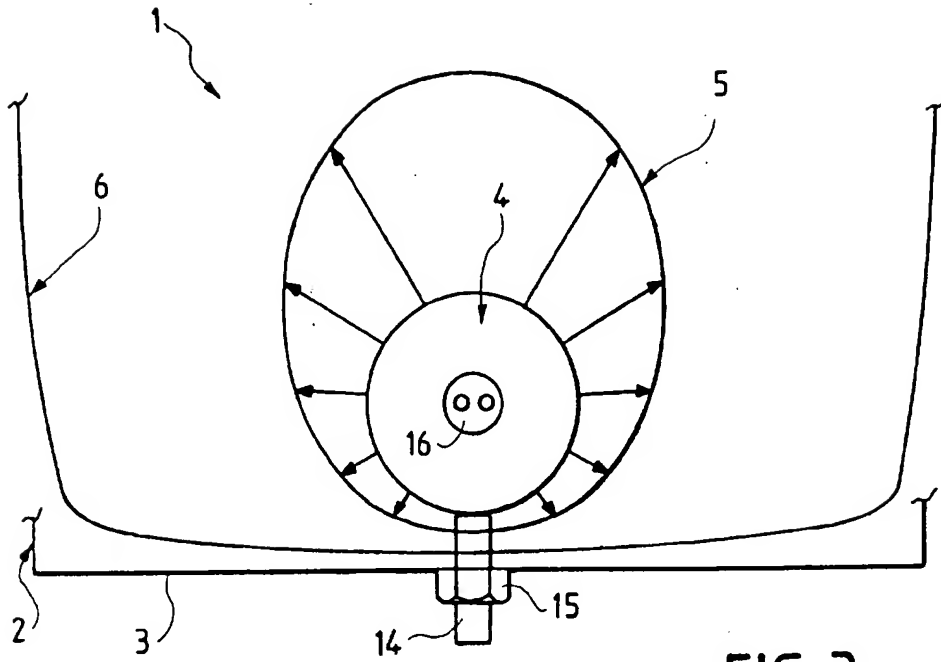


FIG. 3

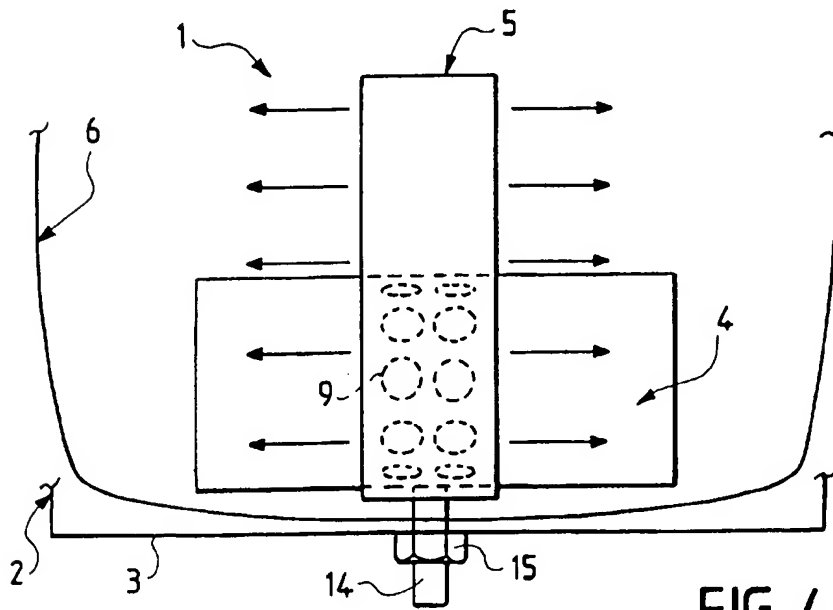


FIG. 4



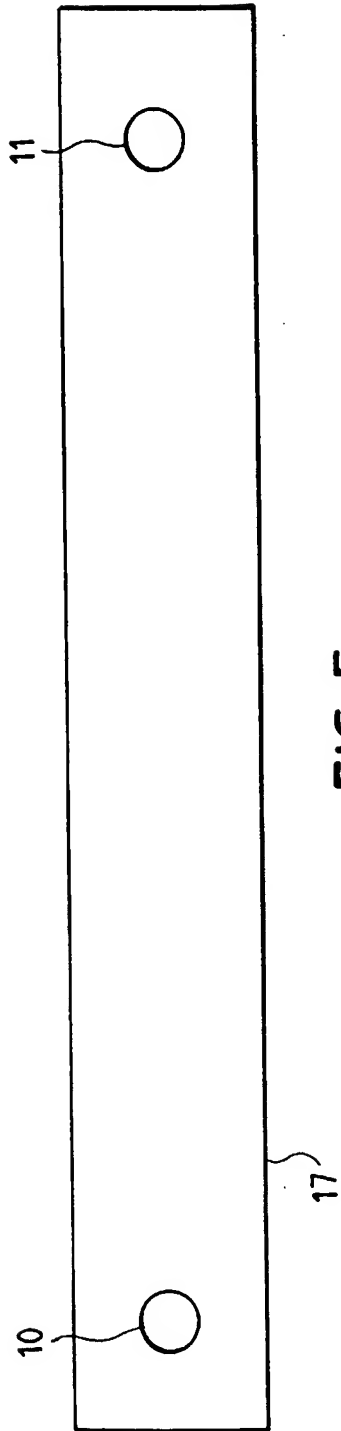


FIG. 5

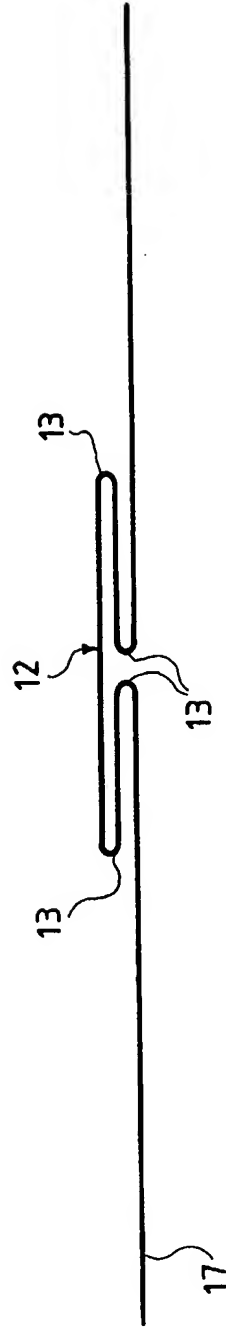


FIG. 6

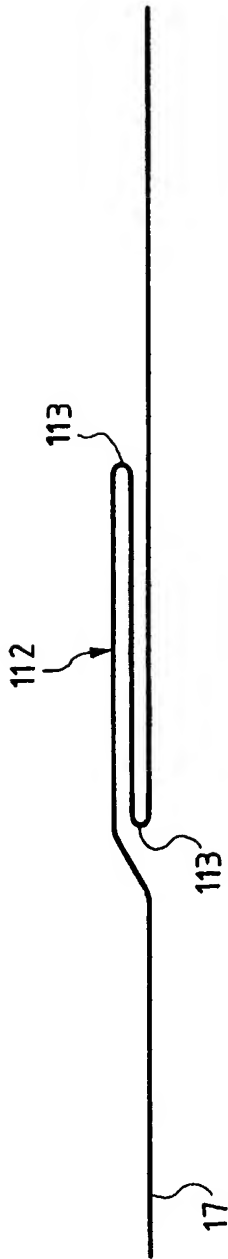


FIG. 7

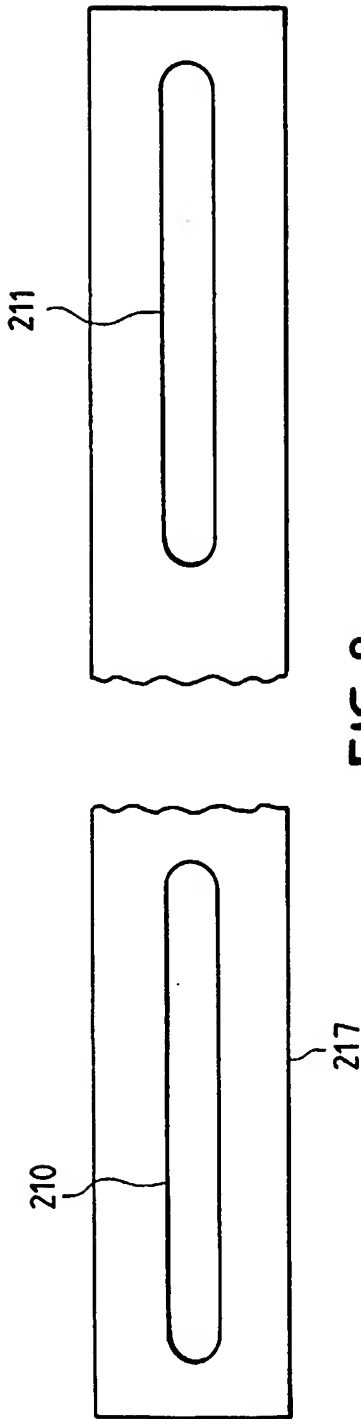


FIG. 8



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 0866

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 4 178 017 A (ISHI TAKASHI ET AL) 11 décembre 1979 (1979-12-11) * figures 7-10 *	1,4	B60R21/26
A	* colonne 4, ligne 48 - colonne 5, ligne 26 *	2,5,6,8,9	
A	US 5 149 130 A (CHAN TAI L ET AL) 22 septembre 1992 (1992-09-22) * figures 1-4 * * abrégé * * colonne 2, ligne 30 - colonne 4, ligne 50 *	1,2,4,8,9	
A	"DEFORMABLE DIFFUSER FOR AN AIR BAG MODULE" RESEARCH DISCLOSURE, GB, INDUSTRIAL OPPORTUNITIES LTD. HAVANT, no. 391, 1 novembre 1996 (1996-11-01), pages 687-688, XP000680900 ISSN: 0374-4353 * le document en entier *	1,2,4,8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
A	DE 196 26 463 A (PETRI AG) 15 janvier 1998 (1998-01-15) * figures * * abrégé * * colonne 4, ligne 49 - colonne 8, ligne 1 *	1,2,4,8	B60R
A	GB 2 320 470 A (AUTOLIV DEV) 24 juin 1998 (1998-06-24) * revendications; figures *	1,2,4,8	
-/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 juillet 2000	Examineur D'sylva, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/82 (P04002)



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 00 40 0866

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 juillet 1997 (1997-07-31) & JP 09 086333 A (TOYO TIRE & RUBBER CO LTD), 31 mars 1997 (1997-03-31) * abrégé *	1,2,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 juillet 2000	Examineur D'sylva, C
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03/02 (P4-C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0866

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

27-07-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4178017 A	11-12-1979	JP 1162355 C	10-08-1983
		JP 51060331 A	26-05-1976
		JP 57053217 B	11-11-1982
		DE 2547724 A	26-05-1976
		GB 1503373 A	08-03-1978
		US 4068862 A	17-01-1978
US 5149130 A	22-09-1992	AUCUN	
DE 19626463 A	15-01-1998	BR 9709922 A	10-08-1999
		WO 9749581 A	31-12-1997
		EP 0906205 A	07-04-1999
		JP 2000503616 T	28-03-2000
GB 2320470 A	24-06-1998	AUCUN	
JP 09086333 A	31-03-1997	AUCUN	

EPO FORM P4460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**